



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①⑫ **Gebrauchsmuster**  
①⑩ **DE 298 17 398 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**E 04 F 13/08**

②① Aktenzeichen:	298 17 398.0
②② Anmeldetag:	29. 9. 98
④⑦ Eintragungstag:	11. 2. 99
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	25. 3. 99

DE 298 17 398 U 1

- ⑦③ Inhaber:  
Wendker Leichtmetall- und Leichtbau GrmbH, 45701  
Herten, DE
- ⑦④ Vertreter:  
Kohler Schmid + Partner, 70565 Stuttgart

⑤④ Klettenartiges Befestigungssystem für Wandelemente

DE 298 17 398 U 1

29.09.98

Anmelder:

Stuttgart, den 23.09.1998  
P 7216Gm B/Ho

Wendker Leichtmetall-  
und Leichtbau GmbH  
Schlägel- u. Eisen-Straße 50  
D-45701 Herten

Vertreter:

Patentanwälte  
Kohler Schmid + Partner  
Ruppmannstraße 27  
70565 Stuttgart

Klettenartiges Befestigungssystem für Wandelemente

Die Erfindung betrifft ein System zur Befestigung von Wand-  
elementen, vorzugsweise für Gebäudewände.

Mechanische Befestigungssysteme mit fixierten Befestigungspunkten, wie beispielsweise auf einer Unterkonstruktion aufschraubbare oder an festen Punkten einhängbare Wandelemente, beispielsweise Fassadenplatten, Dämmstoffschichten oder Fertigwandteile, sind allgemein bekannt.

Beispielsweise in der DE 40 02 512 A1 ist ein Befestigungssystem für Fassadenplatten beschrieben, bei dem die Fassadenplatten an ihrer Rückseite Bohrungen mit Hinterschneidungen aufweisen, in welche Befestigungselemente formschlüssig verankerbar sind. Ein ähnliches System zur Befestigung einer Verbundplatte für Wandverkleidungen ist in der DE 42 33 695 A1 beschrieben, wobei die Verbundplatte bestehend aus einer Tragplatte und einer die Außenseite der Verbundplatte bildenden, an der Tragplatte mittels Hinterschnittdübeln gehaltenen Sichtplatte für Wandbekleidungen im Hochbau bestimmt ist. Als Befestigungselemente sind Schrauben bzw. Bolzen angegeben. Außerdem ist eine Verklebung der Sichtplatte mit der Tragplatte vorgesehen.

Nachteilig bei allen diesen bekannten mechanischen Befestigungssystemen ist die Starrheit der Befestigung durch räumlich fest vorgegebene Befestigungspunkte. Dadurch ist kaum eine geometrische Ausgleichsmöglichkeit selbst bei geringfügigem Überschreiten von Toleranzen gegeben. Außerdem können durch diese starren Befestigungen betriebsbedingte Bewegungen und Bauteilverformungen, wie sie beispielsweise durch Windkräfte hervorgerufen werden, nicht flexibel aufgefangen werden. Weiterhin nachteilig ist bei den bekannten Befestigungssystemen die Verteilung der Betriebslasten auf wenige Fixpunkte. Außerdem ergibt sich bei diesen mechanischen Befestigungssystemen ein relativ hohes Gesamtgewicht der ein-

zelenen Befestigungselemente wie Schrauben, Bolzen, Haken, Rahmenteile etc. Schließlich sind auch die Montage und Demontage von Wandelementen bei den bekannten Befestigungssystemen relativ arbeitsaufwendig und nachträgliche Lagekorrekturen nur mit erheblichem Aufwand möglich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgegenüber, ein mechanisches Befestigungssystem von Wandelementen der eingangs genannten Art vorzustellen, mit dem eine flexible, la-gekorrigierbare, lediglich durch einfaches Anpressen erzielbare, reversible Befestigung mit nahezu beliebig groß ausgestaltbarer Haftfläche und entsprechend verbesserter Lastenverteilung bei möglichst geringem Eigengewicht der Haft-elemente ermöglicht wird, wobei eine einfache Demontage möglich ist und die Montage und Demontage der Wandelemente viele male wiederholt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe auf ebenso überraschend einfache wie wirkungsvolle Art und Weise dadurch gelöst, daß die Wandelemente an anderen Wandelementen und/oder an einer Gebäudewand und/oder an Stützelementen mittels einer Vielzahl von flächig an jedem Wandelement und dem entsprechenden Gegenstück angeordneten, haken- und/oder pilz- und/oder ösenförmigen Haftelementen, die nach dem Mikro-Einhak-Prinzip der in der Natur vorkommenden Kletten wirken, befestigt sind.

Mit dem erfindungsgemäßen Befestigungssystem können funktionell adäquate Bauteile ohne weiteres, insbesondere ohne Werkzeugeinsatz ausgetauscht werden, wobei Toleranzen der zu befestigenden Wandelemente kaum eine Rolle spielen. Außerdem ist beispielsweise der Sitz schief angebrachter Wandelemente nachträglich ganz einfach zu korrigieren.

Zur Befestigung kleinerer Teile, im Textilbereich und zur Innenverkleidung beispielsweise von Fahrzeugen sind sogenannte "Klettverschlüsse" an sich bekannt (siehe beispielsweise Firmenprospekt der G. Binder GmbH & Co. gemeinsam mit der Schulte GmbH, D-71088 Holzgerlingen, 1998). Dabei werden die zu verbindenden Teile jeweils mit Haftelementen versehen, die nach dem Naturprinzip der Kletten wirken. Bisher wurde allerdings diese bekannte Hafttechnik noch nie im Baubereich zur Fixierung von größeren Teilen wie Wandelementen, insbesondere nicht im sicherheitsrelevanten Hochbaubereich angewandt.

Besonders bevorzugt ist daher eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems, bei der die Wandelemente Hochbauelemente zum Einsatz an Gebäudewänden sind.

Insbesondere können bei Weiterbildungen dieser Ausführungsform die Wandelemente tragende Gebäudebauteile sein. Voraussetzung hierfür ist lediglich, daß die Haftelemente entsprechend stark ausgebildet und in genügend großer Anzahl an den Wandelementen und deren Gegenstücken flächig verteilt vorgesehen sind, um eine sichere Haftung des Wandelements an seinem Gegenstück zu gewährleisten.

Beispielsweise können bei Ausführungsformen die Wandelemente Gerüst- oder Gestellteile sein.

Insbesondere können die Wandelemente bei besonderen Ausführungsformen auch Fenster und/oder Türen sowie deren Beschläge enthalten. Auf diese Weise können derartige Funktionsbauelemente im Hochbau problemlos durch Anpressen an entsprechende Gegenstücke montiert und hinterher leicht lagekorrigiert werden. Umgekehrt können aber auch Wandelemente vorge-

sehen sein, die entsprechende Ausnehmungen für Fenster oder Türrahmen aufweisen und auf welche dann die oben beschriebenen Fenster bzw. Türen durch einfaches Anpressen im Bereich der Haftelemente aufmontiert werden können.

Bei einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems sind die Wandelemente Fassadenplatten. Auf diese Weise sind Außenfassaden von Gebäuden besonders leicht montierbar und demontierbar.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung dieser Ausführungsform sind die Wandelemente beschußfeste bzw. beschußhemmende Bauelemente, wie sie beispielsweise aus dem DE-GM 298 06 111.2 bekannt sind, auf welches bezüglich Details derartiger beschußsicherer Bauelemente vollinhaltlich hingewiesen wird. Von besonderem Vorteil ist die Anwendung des erfindungsgemäßen Befestigungssystems bei derartigen beschußfesten Wandelementen schon deshalb, weil beispielsweise in Krisengebieten damit besonders zu schützende Gebäude wie beispielsweise Krankenhäuser, UN-Quartiere, Regierungsgebäude etc. schnell und einfach nachgerüstet werden können. Allein der Zeitfaktor für die Herstellung einer erhöhten Beschußsicherheit bei einem unmittelbar bevorstehenden Angriff wiegt eventuelle Nachteile des erfindungsgemäßen Befestigungssystems auf, die dadurch entstehen könnten, daß das klettenartige Haftsystem möglicherweise eine geringere Dauerbelastung verträgt, als herkömmliche starre Verbindungstechniken. Nach Beendigung des Beschusses können beschädigte Wandelemente aufgrund des erfindungsgemäßen Haftsystems ganz einfach entfernt und durch neue Bauteile ersetzt werden.

Bevorzugt ist auch eine Weiterbildung, bei der die Wandelemente strahlungsabweisende und/oder strahlungsabsorbierende Materialien enthalten. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn radarabweisende Materialien verwendet werden, so daß mit derartigen Wandelementen ausgerüstete Gebäude binnen kürzester Zeit beispielsweise für radargelenkte Luft-Boden-Raketen "unsichtbar" gemacht werden können.

Bei einer weiteren Ausführungsform weisen die Wandelemente auf ihrer gebäudeabgewandten Außenfläche optische Schichten auf, die entweder zur Verschönerung der Gebäude oder zu Tarnzwecken bei militärischen Bauten dienen können.

Vorteilhafterweise können die Wandelemente auf ihrer gebäudeabgewandten Außenfläche auch Solarzellen enthalten, die aufgrund des erfindungsgemäßen Befestigungssystems ohne weiteres nachrüstbar oder im Reparaturfall leicht austauschbar sind.

Besonders bevorzugt ist auch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems, bei dem die Wandelemente Dämmelemente sind bzw. Dämmmaterial enthalten.

Bei Weiterbildungen dieser Ausführungsform können die Dämmelemente speziell zur Wärmeisolation und/oder zur Feuchteisolation und/oder zur Schallisolation ausgebildet sein.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Wandelemente mehrschichtig aufgebaut, so daß beispielsweise in der Ausbildung der Wandelemente als Dämmelemente Kombinationen von Lärm-, Feuchtigkeits- und Wärmedämmung durch das gleiche Bauelement ermöglicht werden. Außerdem werden die als beschußhemmende Bauteile ausgestalteten Wandelemente ei-

nen mehrschichtigen Aufbau aufweisen, wie er ausführlich in dem oben zitierten Deutschen Gebrauchsmuster DE-GM 298 06 111.2 beschrieben ist.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Haftelemente einseitig oder beidseitig in streifenförmigen Randbereichen der Wandelemente, vorzugsweise umlaufend angeordnet. Durch entsprechende randseitige Überlappung des jeweiligen Wandelements mit seinem Gegenstück kann dadurch eine flächige Haftung aufgebaut werden. Der Vorteil der randseitigen streifenförmigen Anordnung der Haftelemente besteht allerdings darin, daß einerseits nur ein Bruchteil der Fläche mit Haftelementen belegt sein muß, andererseits durch überlappende Bauweise von Wandelement mit Wandelement als Gegenstück ganze Gebäudehüllen für fliegende Aufbauten errichtet werden können. Ebenso wird durch die streifenförmige Anordnung auch ein leichter Anbau der Wandelemente im erfindungsgemäßen Befestigungssystem an Tragepfosten oder Gerüstteilen mit entsprechenden Haftelementen als Gegenstücke ermöglicht.

Alternativ können die Wandelemente allerdings auch vollflächig mit Haftelementen belegt sein, wodurch beispielsweise Fassadenplatten absolut verrutschsicher an einem entsprechenden Untergrund, beispielsweise einer Wand, die ebenfalls mit klettenartigen Haftelementen versehen ist, befestigt werden können.

Besonders geeignet für den Einsatz im Hochbau ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems bei der die Haftelemente aus hochtemperaturbeständigen, insbesondere unbrennbaren Materialien bestehen, vorzugsweise aus Keramik, Sinterwerkstoffen, Bor, Kohlenstoff, Molybdän, Ti-



tan, Wolfram, Iridium, Tantal oder Kombinationen dieser Werkstoffe. Damit kann sichergestellt werden, daß beispielsweise im Brandfall Fassadenelemente, die nach dem erfindungsgemäßen Befestigungssystem an der Gebäudewand oder einem Tragegerüst fixiert sind, nicht herunterfallen und die Löscharbeiten behindern.

Bevorzugt ist auch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems, bei der die Haftelemente aus Faser-material, insbesondere Kunststoff-, Metall-, Glas-, Kohle-, Mineral- und/oder Pflanzenfasern aufgebaut sind. Dadurch erhält die Fixierung von Wandelement und Gegenstück eine gewisse Flexibilität.

Bei einer vor allem im Baubereich besonders bevorzugten Ausführungsform sind die Haftelemente durch Einlegen und Anpressen auf einem Haftuntergrund wie frischem Beton, Mörtel, Gießharz etc. und anschließendes Abbinden bzw. Verfestigen des Haftungsgrundes dauerhaft und ablösesicher mit den Wandelementen oder ihren Gegenstücken verbunden.

Besonders bevorzugt ist eine Weiterbildung dieser Ausführungsform, bei der die Haftelemente elastische Werkstoffe enthalten, die sich nach dem Wegfall des Anpreß- oder Verarbeitungsdruckes, z.B. nach dem Einbetten in frischen Beton, Mörtel, Gießharz etc., wieder aufrichten können. Dadurch wird sichergestellt, daß die Haftelemente nach der Verfestigung des Haftuntergrundes ihre Funktion im erfindungsgemäßen Befestigungssystem erfüllen können.

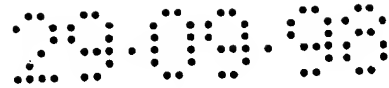
Bei einer alternativen Ausführungsform sind die Haftelemente durch Aufkleben mittels organischer oder anorganischer Bindemittel mit den Wandelementen und/oder ihren Gegenstücken

verbunden. Es ist auch möglich, die Haftelemente zunächst auf Streifen zu fixieren, welche ihrerseits dann mittels Bindemitteln, insbesondere Klebstoffen mit den Wandelementen und ihren Gegenstücken verbunden werden. Eine ähnliche Technik der Aufbringung von klettenartigen Haftelementen ist beispielsweise in der Textilindustrie bekannt.

Bei einer weiteren alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems sind die Haftelemente durch Anschweißen oder Anlöten mit den Wandelementen und/oder deren Gegenstücken verbunden. Diese Variante kommt insbesondere bei der Verwendung metallischer Haftelemente in Frage.

Bevorzugt ist eine Weiterbildung der obengenannten Ausführungsformen, bei der die Haftelemente in streifenförmigen Vertiefungen mit den Wandelementen und/oder ihren Gegenstücken verbunden sind. Beispielsweise zur Befestigung von Fassadenplatten auf Mauer- oder Betonwerk können im entsprechenden Untergrund die streifenförmigen Vertiefungen durch Fräsen, Schleifen oder andere Bearbeitungstechniken erzeugt werden. In diese Vertiefungen werden dann passende Streifen mit Haftelementen eingelegt und beispielsweise mittels der oben aufgeführten Verbindungstechniken wie Eingießen, Verkleben oder Verfestigen in frischem Beton oder Mörtel befestigt.

Bevorzugt ist auch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems, bei der die Haftelemente eines Wandelements mit denen seines jeweiligen Gegenstückes durch Injektion von Bindemittel, insbesondere Klebstoff in den Bereich der mechanisch miteinander verbundenen Haftelemente von Wandelement und Gegenstück unlösbar fixiert sind. Da-



durch kann eine endgültige, dauerhafte Fixierung der klettenartigen Verbindungen, insbesondere im Bauwesen erreicht werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform schließlich sind die Haftelemente mittels einer zusätzlichen Befestigung durch mechanische Verbindungselemente wie Nieten, Schrauben, Druckknöpfe etc. abschälsicher mit den Wandelementen und/oder ihren Gegenstücken verbunden. Dazu werden die Haftelemente zunächst auf einer flächigen Unterlage, beispielsweise Gewebestreifen fixiert, welche ihrerseits dann mit den Wandelementen und deren Gegenstücken beispielsweise durch Verklebung verbunden werden. Die flächige Unterlage wird dann zusätzlich mittels der genannten mechanischen Verbindungselemente am Wandelement bzw. einem Gegenstück dazu befestigt, so daß insbesondere in den Randbereichen der Wandelemente und Gegenstücke ein Abschälen der Haftelemente am jeweiligen Überlappungsende sicher verhindert werden kann. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere für anspruchsvollere Anwendungen, vor allem im Hochbau, wobei die mechanischen Verbindungselemente form- und/oder kraftschlüssige zusätzliche Fixierungen bewirken.

Mit dem erfindungsgemäßen Befestigungssystem können einerseits Gebäudewände mit Fassadenplatten belegt werden, andererseits aber auch, wie bereits oben erwähnt, durch Fixierung von gleichartigen Wandelementen aneinander ganze Gebäudehüllen für fliegende Aufbauten errichtet werden. Weiterhin kann das erfindungsgemäße Befestigungssystem auch zum Einbau von Fußbodenelementen, beispielsweise in fliegenden Bauten, Deckenelementen, Dachabdeckungen, Innentrennwänden und dergleichen eingesetzt werden.



Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter aufgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a einen schematischen Vertikalschnitt durch ein erfindungsgemäßes Befestigungssystem mit einer Dämmstoffplatte und einer Wand als Gegenstück;

Fig. 1b einen schematischen Vertikalschnitt durch eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems mit einer Fassadenplatte und einem Stützelement als Gegenstück, wobei die Haftelemente jeweils in Ausnehmungen der entsprechenden Bauteile eingebracht sind;

Fig. 2a eine schematische Draufsicht auf die Rückseite eines vollflächig mit Haftelementen belegten Wandelements;

Fig. 2b wie Fig. 2a, aber mit Haftelementen nur in umlaufenden streifenförmigen Randbereichen des Wandelements;

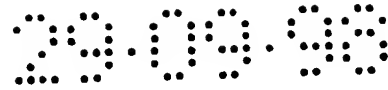


Fig. 2c wie Fig. 2a, aber mit Haftelementen nur in zwei vertikalen streifenförmigen Randbereichen des Wandelements;

Fig. 3a einen schematischen Querschnitt durch ein Mikro-Einhaksystem mit pilzförmigen Haftelementen;

Fig. 3b wie Fig. 3a, aber mit haken- und ösenförmigen Haftelementen;

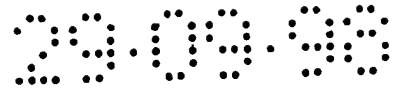
Fig. 3c wie Fig. 3a, aber nur mit hakenförmigen Haftelementen;

Fig. 4 eine schematische Schrägansicht auf ein teilweise mit erfindungsgemäßen Wandelementen in Form von Fassadenplatten belegtes Tragegerüst eines Gebäudes;

Fig. 5a eine schematische Schrägsicht auf ein erfindungsgemäßes Befestigungssystem, bei dem Wandelemente mit anderen Wandelementen verbunden sind; und

Fig. 5b eine schematische Draufsicht von oben auf das Befestigungssystem nach Fig. 5a.

Das in Fig. 1a schematische dargestellte Befestigungssystem umfaßt ein beispielsweise als Dämmstoffplatte ausgebildetes Wandelement 11a, das auf einer Seite Haftelemente 12a trägt, welche nach dem Mikro-Einhak-Prinzip der in der Natur vorkommenden Kletten mit Haftelementen 13a in Eingriff stehen, die ihrerseits an einer Gebäudewand 14a fixiert sind. Dadurch wird das Wandelement 11a an der Gebäudewand 14a verrutschsicher befestigt.



In Fig. 1b ist eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems gezeigt, bei der als Gegenstück 14b zu einem beispielsweise als Fassadenplatte ausgeführten Wandelement 11b ein Stützelement bzw. ein weiteres Wandelement vorgesehen ist. Die Besonderheit der Ausführungsform nach Fig. 1b besteht darin, daß das Wandelement 11b in einer Ausnehmung 15, die insbesondere als streifenförmige Vertiefung ausgebildet sein kann, eine mit einer Vielzahl von flächig angeordneten Haftelementen 12b versehene Unterlage 16 trägt, die beispielsweise aus Gewebe, Kunststofffolie oder anderen flächigen Materialien ausgebildet sein kann. Ebenso weist das z.B. als Stützelement ausgebildete Gegenstück 14b eine streifenförmige oder flächige Vertiefung 17 auf, in der ebenfalls eine flächige Unterlage 18 befestigt ist, welche ihrerseits flächig verteilt eine Vielzahl von Haftelementen 13b trägt, die wiederum in Eingriff mit den Haftelementen 12b des Wandelements 11b stehen. Die Verankerung der Unterlagen 16, 18 in den Ausnehmungen 15, 17 kann durch Verkleben, Verschweißen, Verschrauben oder eine sonstige Befestigungsart erfolgen. Bei Verklebung empfiehlt sich allerdings, in den Randbereichen zusätzlich eine mechanische Befestigung durch Verbindungselemente wie Nieten, Schrauben, Druckknöpfe etc. zur Abschälsicherung vorzusehen.

Bei nicht eigens in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Befestigungssystems können die Wandelemente 11b auch als beschußfeste oder beschußhemmende Bauelemente ausgebildet sein, strahlungsabweisende und/oder strahlungsabsorbierende Materialien enthalten und auf ihrer gebäudeabgewandten Außenfläche optische Schichten, insbesondere Tarnschichten aufweisen. Auf der gebäudeabgewandten Außenfläche der Wandelemente 11b können auch Solarzellen und andere Funktionseinheiten angebracht sein.

In den Figuren 2a bis 2c sind erfindungsgemäße Wandelemente 21a bis 21c schematisch in Draufsicht dargestellt, wobei ihre flächige Belegung mit Haftelementen 22a bis 22c unterschiedlich ausgestaltet ist:

In Fig. 2a ist das Wandelemente 21a vollflächig mit Haftelementen 22a belegt. Wenn das in der Figur nicht dargestellte Gegenstück ebenfalls vollflächig mit Haftelementen belegt ist, ergibt sich eine besonders hohe Haltekraft des Befestigungssystems.

In der Regel wird man aber die Haftelemente nur in einem streifenförmigen Überlappungsbereich vorsehen, was beispielsweise für eine Befestigung an Tragegerüsten sinnvoll ist, wo zwischen den einzelnen Gerüstelementen, die ihrerseits Haftelemente tragen, freier Raum ist. Eine solche Ausführungsform ist in Fig. 2b dargestellt, wo das Wandelement 21b einen im Randbereich umlaufenden streifenförmigen Besatz mit Haftelementen 22b aufweist.

Bei anderen Ausführungsformen wiederum kann es sinnvoll sein, nur beispielsweise vertikale Streifen von Haftelementen 22c randseitig vorzusehen, wie bei dem in Fig. 2c dargestellten Wandelement 21c angedeutet ist.

Übrigens müssen auch die Wandelemente selbst nicht vollflächig ausgeführt sein, sondern können durchaus Durchbrüche, beispielsweise für Fenster, Türen oder Tore aufweisen, wie weiter unten gezeigt ist.

Die Figuren 3a bis 3c stellen schematisch Ausführungsformen von Haftelementen 32a bis 32c und 33a bis 33c dar, die nach dem klettenartigen Mikro-Einhak-Prinzip wirken:



In Fig. 3a trägt ein Wandelement 31a pilzförmige Haftelemente 32a, die in ebenfalls pilzförmige Haftelemente 33a des entsprechenden Gegenstücks 34a eingreifen.

In Fig. 3b ist ein Wandelement 31b dargestellt, das hakenförmige Haftelemente 32b trägt, welche in ösenförmige Haftelemente 33b eines entsprechenden Gegenstücks 34b eingehakt sind.

Eine weitere Möglichkeit ist in Fig. 3c dargestellt, wo ein Wandelement 31c hakenförmige Haftelemente 32c trägt, welche in ebenfalls hakenförmige Haftelemente 33c eines entsprechenden Gegenstücks 34c eingehakt sind.

In Fig. 4 ist in schematischer Darstellung eine perspektivische Ansicht auf eine teilweise mit erfindungsgemäßen Wandelementen 41, 41', 41'', 41''' belegte skelettartige, tragende Primärkonstruktion 44 gezeigt, die der Einfachheit halber durchgängig gezeichnet ist, aber in der Praxis aus vielen Einzelteilen aufgebaut sein wird. Die Primärkonstruktion 44 trägt als Gegenstück zu den Wandelementen 41, 41', 41'', 41''' an geeigneten Stellen flächig angeordnete Haftelemente, die aber in Fig. 4 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt sind. Während die Wandelemente 41 durchgehende Fassadenplatten sind, erfüllen die Wandelemente 41', 41'', 41''' bestimmte Funktionen. Die Wandelemente 41' tragen Durchbrüche für Fensterelemente, die entweder über herkömmliche Beschläge oder wiederum nach dem Mikro-Einhak-Prinzip auf die Wandelemente 41' aufgebracht werden können. Das Wandelement 41'' trägt bereits ein fertiges Fensterelement im Zentrum seiner Fläche. Im Wandelement 41''' ist ein Durchbruch für eine Tür vorgesehen.





Selbstverständlich können auch noch viele andere Funktionen in die Wandelemente integriert sein, beispielsweise Solarzellen, Beleuchtungseinheiten, Warnanlagen, Durchbrüche für Installationseinrichtungen etc., die in der Zeichnung aber nicht im einzelnen dargestellt sind.

Eine weitere Anwendung des erfindungsgemäßen Befestigungssystems im Hochbaubereich ist in den Figuren 5a und 5b dargestellt. Fig. 5a zeigt schematisch eine Schrägsicht auf einen fliegenden Aufbau, bei der die Wandelemente 51, 51' eine Baumzäunung oder eine tragende Gebäudehülle bilden. Nach einer gewissen vorgesehenen Nutzungsdauer kann die Konstruktion aufgrund der reversiblen Befestigung nach dem Mikro-Einhak-Prinzip ohne großen Aufwand wieder in ihre Einzelteile zerlegt werden. In Fig. 5b ist eine Draufsicht von oben auf die Konstruktion nach Fig. 5a gezeigt.

Während die Wandelemente 51 als flache Platten ausgelegt sind, die gegeneinander fixiert sind, werden an den Ecken der Konstruktion abgewinkelte Wandelemente 51' verwendet, die als Gerüst bzw. Gestellteile für den Aufbau dienen. In der Praxis wird man einen derartigen fliegenden Aufbau zunächst ausgehend von selbststehenden Eckteilen 51' errichten, die an die flachen Wandelemente 51 angeschlossen werden. Bei dem in den Figuren 5a und 5b dargestellten Rundumaufbau übernehmen die Eckteile 51' auch einen Kraftschluß der gesamten Hüllenkonstruktion.

Die Haftelemente im erfindungsgemäßen Befestigungssystem sind in den Darstellungen der Figuren 5a und 5b der Übersichtlichkeit halber wieder weggelassen. Für diesen Aufbau eignen sich insbesondere streifenförmige flächige Verteilungen der Haftelemente entsprechend Fig. 2c. Demgegenüber bie-

ten sich für die Wandelemente 41, 41', 41'' aus Fig. 4 flächige Verteilungen der Haftelemente entsprechend Fig. 2b an. Das Wandelement 41''' in Fig. 4, welches einen Türrahmen trägt, wird dagegen in seinem Randbereich eine in der Zeichnung nicht eigens dargestellte "hufeisenförmige" Belegung mit Haftelementen aufweisen.

Bei weiteren in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsformen können die erfindungsgemäßen Wandelemente auch in Sichtrichtung eines Gebäudes übereinander angeordnet sein, so daß sich ein mehrschichtiger Aufbau ergibt. Dies kann insbesondere bei der Ausbildung der Wandelemente als beschußhemmende Bauelemente vorteilhaft sein. Nach einer Geschoßeinwirkung können dann beschädigte Außenschichten ohne weiteres demontiert und durch unbeschädigte neue Schichten ersetzt werden. Die sogenannten "Liner-Schichten" einer geschoßhemmenden Platte können vorteilhafterweise auch als Rundum-Schürzen mit dem klettenartigen Befestigungsprinzip der Mikro-Einhakung auf eine Grundplatte, beispielsweise eine herkömmliche Fassadenplatte, aufgebracht werden.

Bei ebenfalls in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsformen können die erfindungsgemäßen Wandelemente auch zum Aufbau von Gebäudeböden oder Decken oder bei der Dachkonstruktion eingesetzt werden. Denkbar sind auch Anwendungen im Innenbereich von Gebäuden, beispielsweise der Errichtung von Zwischenwänden, Raumabteilern etc., wie sie beispielsweise zum Aufbau von Ausstellungen oder Messeständen benötigt werden. Denkbar ist auch der schnelle und problemlose Auf- und Abbau von Bühnen, Tanzböden und dergleichen mit Hilfe des erfindungsgemäßen Befestigungssystems.

Andererseits können aber auch dauerhafte und unlösbare Fixierungen dadurch erreicht werden, daß in den Bereich der Haftelemente zwischen den Wandelementen und ihren jeweiligen Gegenstücken Bindemittel, insbesondere Klebstoff, Zement oder Mörtel eingespritzt wird, welches sich dann verfestigt und die zunächst reversible mechanische Befestigung beständig irreversibel macht.

Für Hochbauanwendungen ist es günstig, wenn die klettenartigen Haftelemente beim erfindungsgemäßen Befestigungssystem aus hochtemperaturbeständigen, insbesondere unbrennbaren Materialien bestehen. Um die mechanischen Eigenschaften zu verbessern, insbesondere zur Herstellung einer gewissen Flexibilität, können die Haftelemente aus Fasermaterial aufgebaut sein, wobei durch entsprechende Stoffauswahl auch eine Hochtemperaturbeständigkeit sowie eine für Hochbauzwecke erforderliche Festigkeit erreicht werden kann.

Ein vorteilhaftes Herstellungsverfahren für erfindungsgemäße Wandelemente und deren Gegenstücke besteht darin, daß die Haftelemente durch Einlegen und Anpressen auf einen Haftuntergrund wie frischen Beton, Mörtel, Gießharz und dergleichen mit den Wandelementen bzw. deren Gegenstücken verbunden werden. Bei Verwendung elastischer Werkstoffe für die Haftelemente können sich diese nach Wegfall des Anpreß- und Verarbeitungsdrucks nach dem Verfestigen des Haftuntergrunds wieder aufrichten, um ihre spätere Mikro-Verhakungs-Funktion übernehmen zu können.

Alternativ können die Haftelemente aber auch durch Aufkleben mittel organischer oder anorganischer Bindemittel an den Wandelementen bzw. deren Gegenstücken angebracht werden. Eine weitere vorteilhafte Variante besteht darin, daß die

20.09.98

Haftelemente auf einer geeigneten, beispielsweise streifenförmigen Unterlage, die in der Regel aus Gewebematerial bestehen wird, befestigt werden, und die Unterlage dann ihrerseits auf die Wandelemente bzw. deren Gegenstücke aufklebt, aufgeschweißt und/oder mechanisch fixiert wird. Bei metallischen Haftelementen ist eine Fixierung an den Wandelementen und Gegenstücken durch direktes Anschweißen oder Anlöten ebenfalls denkbar.



## Schutzansprüche

1. System zur Befestigung von Wandelementen (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51'), vorzugsweise für Gebäudewände,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Wandelemente (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') an anderen Wandelementen (14b; 34a; 34b; 34c; 51) und/oder an einer Gebäudewand (14a) und/oder an Stützelementen (14b; 44; 51') mittels einer Vielzahl von flächig an jedem Wandelement und dem entsprechenden Gegenstück angeordneten, hakenund/oder pilz- und/oder ösenförmigen Haftelementen (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c), die nach dem Mikro-Einhak-Prinzip der in der Natur vorkommenden Kletten wirken, befestigt sind.

2. Befestigungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') Hochbauelemente zum Einsatz an Gebäudewänden sind.
3. Befestigungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (51, 51') tragende Gebäudebauteile sind.
4. Befestigungssystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (51') Gerüst- oder Gestellteile sind.
5. Befestigungssystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (41', 41'', 41''') Fenster und/oder Türen enthalten.

6. Befestigungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11b; 41, 41', 41'', 41''') Fassadenplatten sind.
7. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') beschußfeste oder beschußhemmende Bauelemente sind.
8. Befestigungssystem nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') strahlungsabweisende und/oder strahlungsabsorbierende Materialien enthalten.
9. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11b; 41, 41', 41'', 41'''; 51, 51') auf ihrer gebäudeabgewandten Außenfläche optische Schichten, insbesondere Tarnschichten aufweisen.
10. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11b; 41, 41', 41'', 41'''; 51, 51') auf ihrer gebäudeabgewandten Außenfläche Solarzellen enthalten.
11. Befestigungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11a) Dämmelemente sind.
12. Befestigungssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmelemente zur Wärmeisolation geeignet sind.

13. Befestigungssystem nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmelemente zur Feuchteisolation geeignet sind.
14. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmelemente zur Schallisolation geeignet sind.
15. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41''' ; 51; 51') mehrschichtig aufgebaut sind.
16. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (22b; 22c) einseitig oder beidseitig in streifenförmigen Randbereichen der Wandelemente (21b; 21c), insbesondere umlaufend (22b) angeordnet sind.
17. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) aus hochtemperaturbeständigen, insbesondere unbrennbaren Materialien bestehen, vorzugsweise aus Keramik, Sinterwerkstoffen, Bor, Kohlenstoff, Molybdän, Titan, Wolfram, Iridium und/oder Tantal.
18. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) aus Fasermaterial, insbesondere Kunststoff-, Metall-, Glas-, Kohle-, Mineral- und/oder Pflanzenfasern aufgebaut sind.

19. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a) durch Einlegen und Anpressen auf einem Haftuntergrund wie frischem Beton, Mörtel, Gießharz etc. mit den Wandelementen (11a) oder ihren Gegenstücken (14a) verbunden sind.
20. Befestigungssystem nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a) elastische Werkstoffe enthalten, die sich nach dem Wegfall des Anpreß- oder Verarbeitungsdruckes, z.B. nach dem Einbetten in frischen Beton, Mörtel, Gießharz etc., wieder aufrichten können.
21. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) durch Aufkleben mittels organischer oder anorganischer Bindemittel mit den Wandelementen (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') und/oder ihren Gegenstücken verbunden sind.
22. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) durch Anschweißen oder Anlöten mit den Wandelementen (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') und/oder ihren Gegenstücken verbunden sind.
23. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12b, 13b) in streifenförmigen Vertiefungen (15, 17) mit den Wand-



elementen (11b) und/oder ihren Gegenstücken (14b) verbunden sind.

24. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) eines Wandelements (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') mit denen seines jeweiligen Gegenstückes durch Injektion von Bindemittel, insbesondere Klebstoff in den Bereich der mechanisch miteinander verbundenen Haftelemente von Wandelement und Gegenstück unlösbar fixiert sind.
25. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) mittels einer zusätzlichen Befestigung durch mechanische Verbindungselemente wie Nieten, Schrauben, Druckknöpfe etc. abschälsicher mit den Wandelementen (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') und/oder ihren Gegenstücken verbunden sind.

29.09.98

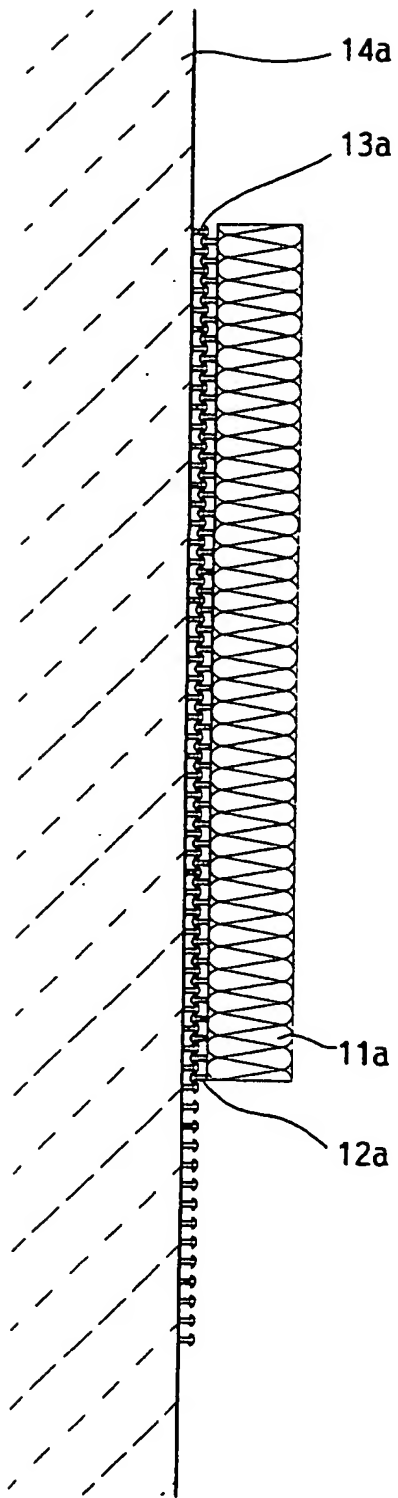


Fig. 1a

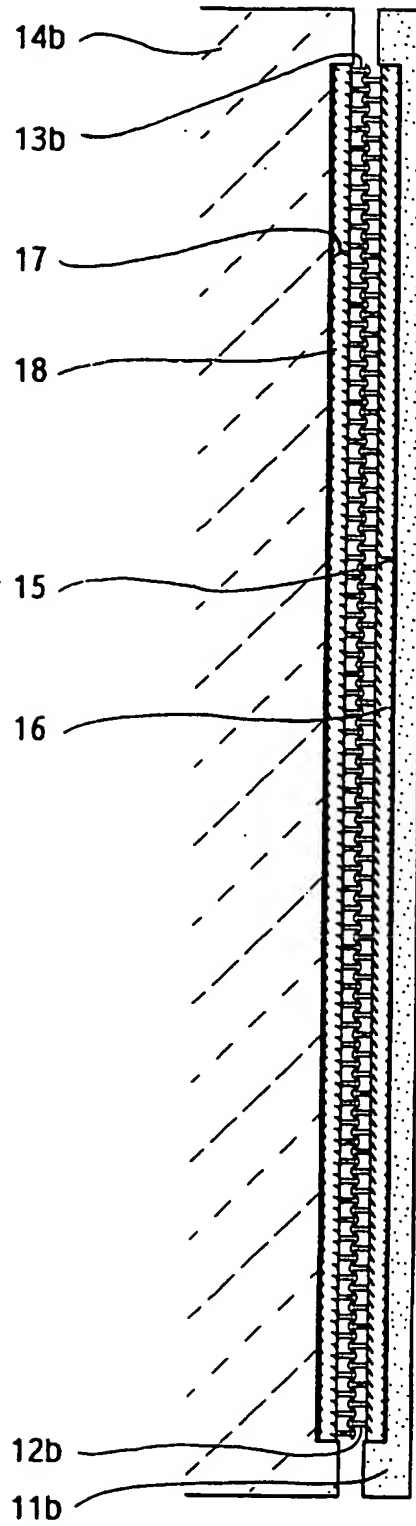


Fig. 1b

29.09.98

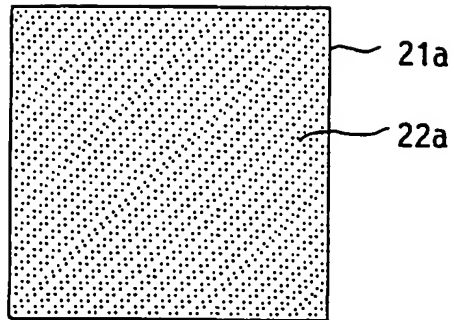


Fig. 2a

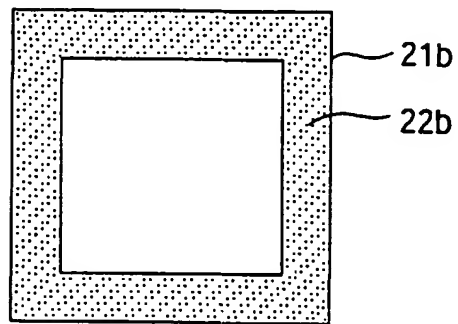


Fig. 2b

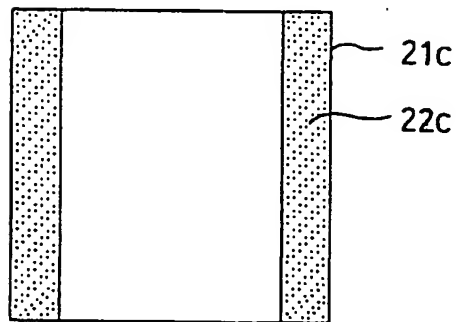


Fig. 2c

29.09.98

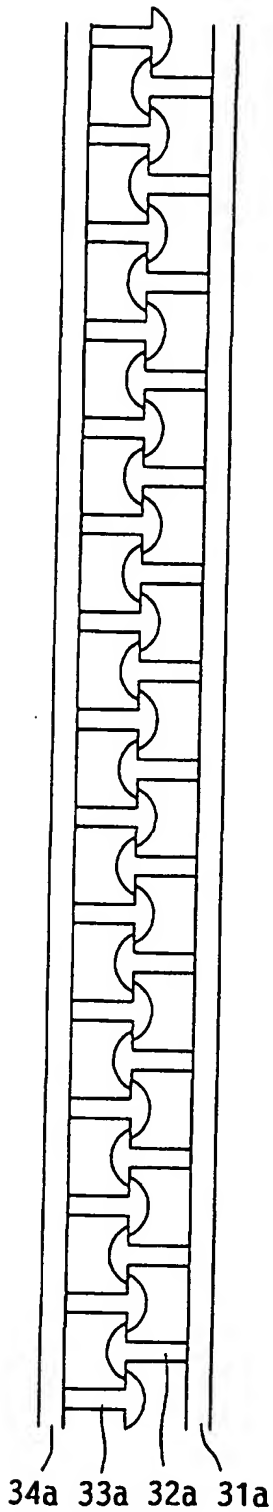


Fig. 3a

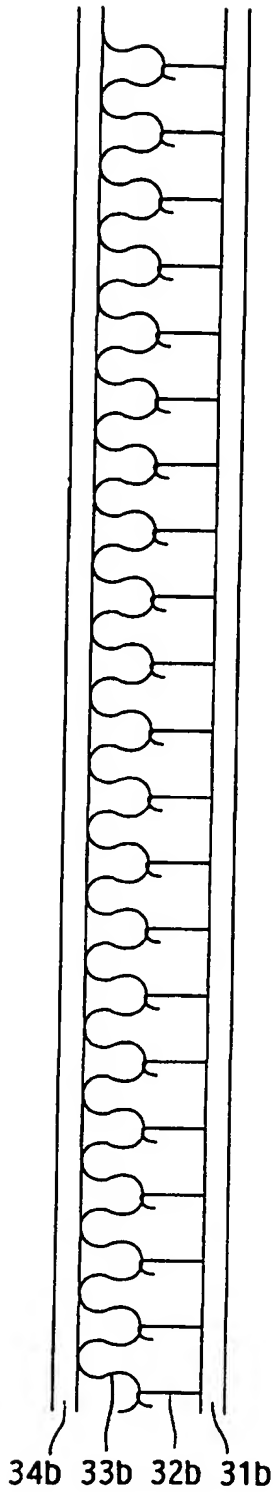


Fig. 3b

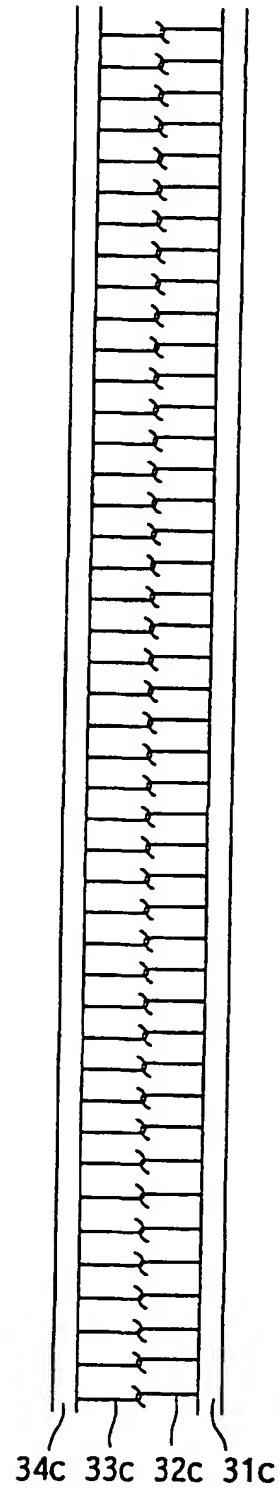


Fig. 3c

29.09.98

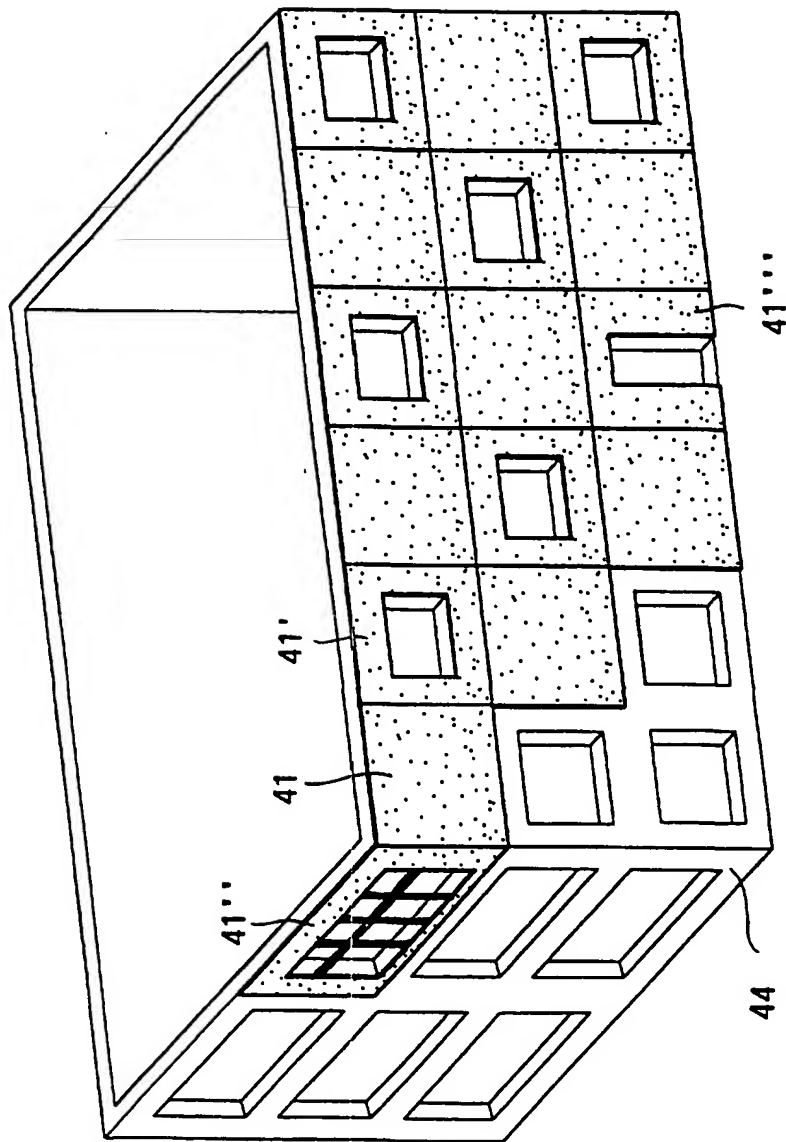


Fig. 4

29.09.98

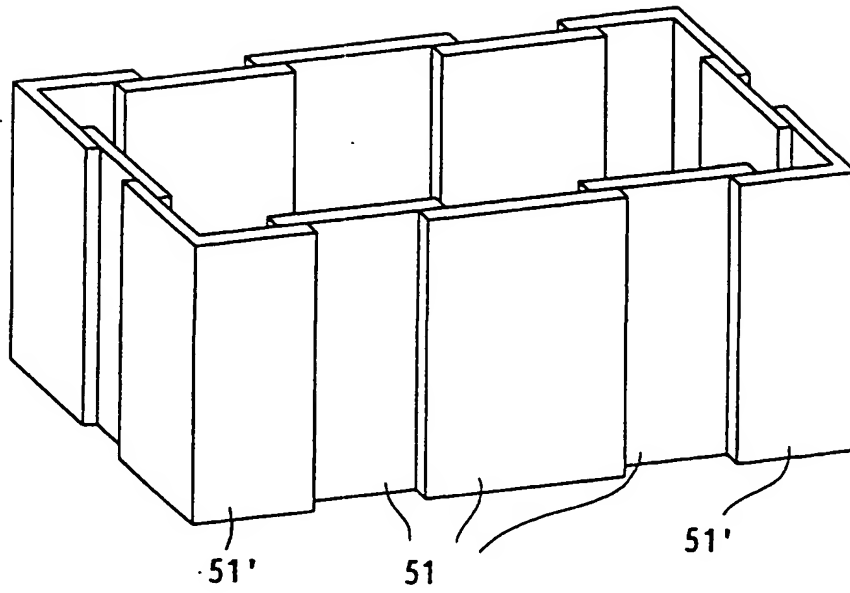


Fig. 5a

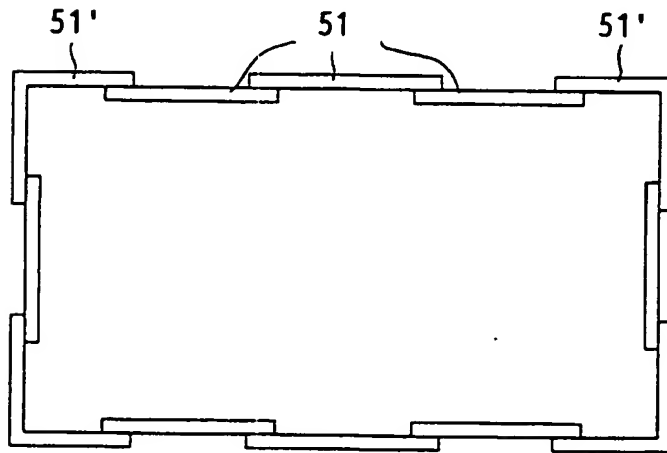


Fig. 5b

TRANSLATION:

(19) Federal Republic of Germany

German Patent and Trademark Office

(12) Gebrauchsmuster [Utility Patent]

(10) Document No.: DE 298 17 398 U1

(51) Intl. Cl.<sup>6</sup>: E 04 F 13/08

(21) File No.: 298 17 398.0

(22) Application Date: September 29, 1998

(47) Registration Date: February 11, 1999

(43) Publication in the Patent Gazette: March 25, 1999

---

(73) Owner: Wendker Leichtmetall- und Leichtbau GmbH  
45701 Herten, DE

(74) Authorized Agent: Kohler Schmid + Partner  
70565 Stuttgart

---

(54) Title of the Invention :

BUR-LIKE FASTENING SYSTEM FOR WALL PANELS

Applicant:

Wendker Leichtmetall- und Leichtbau GmbH  
Schlägel-und-Eisen-Straße 50  
D-45701 Herten

Stuttgart, September 23, 1998  
P 7216Gm B/Ho

Authorized Agent(s):

Patent Attorneys  
Kohler Schmid + Partner  
Ruppmannstraße 27  
70565 Stuttgart

## BUR-LIKE FASTENING SYSTEM FOR WALL PANELS

The invention concerns a system for fastening wall panels, preferably for the walls of buildings.

Mechanical fastening systems with fixed points of attachment, such as wall coverings, e.g., façade panels, layers of insulating material, or finished wall sections, which can be screwed onto a substructure or hung on fixed points, are generally known.

For example, DE 40 02 512 A1 describes a fastening system for façade panels, in which the rear sides of the façade panels have holes with undercuts, into which fastening elements can be positively anchored. DE 42 33 695 A1 describes a similar system for fastening a composite panel for wall coverings, in which the composite panel consists of a base plate and a decorative panel, which forms the outside surface of the composite panel and is held on the base plate by bolts whose heads fit into undercut holes and is intended for wall coverings in building construction. Screws or bolts are specified as fastening elements. Adhesive bonding of the decorative panel to the base plate is also provided for.

A disadvantage of all of these previously known mechanical fastening systems is the



rigidity of the fastening by fastening points that are spatially firmly predetermined. This results in virtually no possibility of geometric adjustment, even when tolerances are exceeded only slightly. Furthermore, movements and deformations of the construction units that occur during use, such as those caused by the force of wind, cannot be flexibly absorbed by these rigid fastening devices. Another disadvantage of the previously known fastening systems is the distribution of the service loads to a few fixed points. In addition, these mechanical fastening systems have a relatively high total weight of the individual fastening elements, such as screws, bolts, hooks, frame parts, etc. Finally, the mounting and the removal of wall panels is relatively labor-intensive with the previously known fastening systems, and subsequent position corrections require a great deal of work.

The objective of the present invention is to develop a mechanical fastening system for wall elements of the aforementioned type, which, in contrast to previously known fastening systems, allows flexible, positionally adjustable, reversible fastening with an attachment surface that can be designed virtually as large as desired and thus with improved load distribution and the least possible weight of the attachment elements, and in which mounting is simple, and the mounting and removal of the wall panels can be repeated many times.

In accordance with the invention, this objective is achieved, in a way that is as effective as it is surprisingly simple, by fastening the wall panels to other wall panels and/or to the wall of a building and/or to support elements by means of a large number of hook-like and/or mushroom-like and/or hook-and-eye attachment elements, which work by the microhooking principle of naturally occurring burs and are arranged on the surface of each wall panel and the corresponding mating piece.

With the fastening system of the invention, functionally adequate construction units can

be exchanged easily, i.e., specifically, without the use of tools, and tolerances of the wall panels to be fastened play virtually no role here. In addition, after installation of the wall panels, it is possible to make corrections very simply, for example, in the case of wall panels that have been mounted crookedly.

For the mounting of smaller parts, e.g., in the textile industry or for the interior lining of, for example, automobiles, so-called “Velcro fasteners” are already well known in themselves (see, for example, the company catalogue of G. Binder GmbH & Co. jointly with Schulte GmbH, D-71088 Holzgerlingen, 1998). In this case, the parts to be joined are provided with attachment elements that work by the natural principle of burs. Of course, this well-known attachment technique has never been used in the construction industry for the attachment of larger parts, such as wall panels, especially not in the area of building construction, where there are safety issues to be considered.

Therefore, an embodiment of the fastening system in which the wall panels are building panels for use on the walls of buildings is especially preferred.

In particular, in modifications of this embodiment, the wall panels may be load-bearing building structural members. The only prerequisite for this is that the attachment elements must be suitably strongly designed and be distributed in a sufficiently large number on the surfaces of the wall panels and their mating pieces to guarantee secure attachment of the wall panel to its mating piece.

For example, in some embodiments, the wall panels may be support or framework members.

In particular, in special embodiments, the wall panels may also contain windows and/or doors and their mounting fixtures. In this way, functional structural units in building

construction can be easily mounted by pressing against corresponding mating pieces, and their positioning can be easily corrected afterwards. On the other hand, however, it is also possible to provide wall panels that have suitable recesses for windows or door frames and onto which the above-described windows or doors can then be mounted by simple pressing in the area of the attachment elements.

In an especially preferred embodiment of the fastening system of the invention, the wall panels are façade panels. In this way, exterior façades of buildings can be mounted and removed especially easily.

In a preferred modification of this embodiment, the wall panels are bulletproof or bullet-resistant construction units of the type described, for example in DE-GM 298 06 111.2 (utility patent application), the entire content of which is cited here with respect to details of bulletproof construction units of this type. The use of the fastening system of the invention with bulletproof wall panels of this type is of special advantage, because, for example, in crisis areas, buildings that require special protection, such as hospitals, UN quarters, government buildings, etc., can be quickly and easily fitted with these panels. The time factor for producing increased bullet protection in the event of an impending attack alone compensates possible disadvantages of the fastening system of the invention, which could result from the fact that the bur-like fastening system possibly bears smaller permanent loads than conventional rigid joining techniques. After an attack, damaged wall panels based on the fastening system of the invention can be very easily removed and replaced by new construction units.

In another preferred refinement, the wall panels contain materials that deflect or absorb radiation. It is advantageous especially if radar-deflecting materials are used, so that buildings equipped with wall panels of this type can be quickly rendered “invisible”, for example, to radar-

guided air-to-surface rockets.

In another embodiment, the wall panels have optical coatings on their outer surface facing away from the building, which serve either to beautify the building or to camouflage military structures.

In another advantageous embodiment, the wall panels may also contain solar cells on their outer surface facing away from the building, which allows immediate refitting of a building due to the fastening system of the invention or allows easy replacement for repair purposes.

In an especially preferred embodiment of the fastening system of the invention, the wall panels are insulation panels or contain insulating material.

In modifications of this embodiment, the insulation panels may be specifically designed for thermal insulation and/or moisture insulation and/or acoustic insulation.

In another modification of the invention, the wall panels are constructed of several layers, so that, for example, in designing the wall panels as insulation panels, it is possible to combine acoustic, moisture, and thermal insulation in the same construction unit. Furthermore, the wall panels embodied as bulletproof construction units have a multilayer construction, as is described in detail in the German utility patent application cited above (DE-GM 298 06 111.2).

In another preferred embodiment of the invention, the attachment elements are arranged on one or both sides in strip-shaped regions at the edges of the wall panels, preferably all the way around the edge of the wall panel. In this way, attachment over a large area can be established by suitable edge overlapping of a given wall panel with its mating piece. However, the advantage of arranging the attachment elements in strips along the edges is that, on the one hand, only a fraction of the surface area must be covered with attachment elements and, on the other hand, whole building coverings for temporary superstructures can be erected by overlapping

construction of wall panels with other wall panels as the mating pieces. The strip-like arrangement also allows easy attachment of the wall panels to uprights or parts of a framework with corresponding attachment elements as mating pieces when using the fastening system of the invention.

Alternatively, however, the wall panels may also be covered over their entire surface with attachment elements, so that, for example, façade panels can be fastened absolutely slip-free to a suitable foundation, for example, a wall, which is also provided with bur-like attachment elements.

In an embodiment of the fastening system of the invention that is especially well suited for use in building construction, the attachment elements consist of materials that are resistant to high temperatures and especially nonflammable materials, preferably ceramic, sintered materials, boron, carbon, molybdenum, titanium, tungsten, iridium, tantalum, or combinations of these materials. This ensures that, for example, in the event of a fire, façade panels fastened to the wall of the building or to a support framework by the fastening system of the invention do not fall off and impede firefighting work.

In another preferred embodiment of the fastening system of the invention, the attachment elements are made of fibrous materials, especially plastic, metal, glass, carbon, mineral and/or vegetable fibers. This provides the attachment of the wall panel and the mating piece with a certain amount of flexibility.

In an especially preferred embodiment that applies above all to the construction sector, the attachment elements are inserted and pressed into an attachment foundation, such as fresh concrete, mortar, casting resin, etc., and then the attachment foundation is allowed to set or harden, so that the attachment elements are permanently and undetachably joined with the wall

panels or their mating pieces.

In an especially preferred refinement of this embodiment, the attachment elements contain elastic materials, which can straighten out again after the pressing or treatment force has been removed, e.g., after the attachment elements have been embedded in fresh concrete, mortar, casting resin, etc. This ensures that the attachment elements can perform their function in the fastening system of the invention after the attachment foundation has hardened.

In an alternative embodiment, the attachment elements are joined with the wall panels and/or their mating pieces by adhesive bonding by means of organic or inorganic bonding agents. It is also possible first to attach the attachment elements to strips, which in turn are bonded with the wall panels and their mating pieces by bonding agents, especially adhesives. A similar technique for mounting bur-like attachment elements is well known, for example, in the textile industry.

In another alternative embodiment of the fastening system of the invention, the attachment elements are joined with the wall panels and/or their mating pieces by welding or soldering. This variant is a possibility especially when metallic attachment elements are used.

In a preferred refinement of the embodiments described above, the attachment elements are joined with the wall panels and/or their mating pieces in strip-like recesses. For example, if the façade panels are to be attached to masonry or concrete, the strip-like recesses can be produced in the given foundation by milling, grinding, or other machining techniques. Matching strips with attachment elements are inserted in these recesses and secured, for example, by the aforementioned joining techniques, such as casting, adhesive bonding, or setting in fresh concrete or mortar.

In another preferred embodiment of the fastening system of the invention, the attachment

elements of a wall panel are irreversibly joined with those of its mating piece by injection of a bonding agent, especially an adhesive, into the area of the mechanically joined attachment elements of the wall panel and mating piece. This makes it possible to produce final, permanent fixation of the bur-like joints, especially in the construction industry.

Finally, in another preferred embodiment, the attachment elements are joined with the wall panels and/or their mating pieces by additional fastening with mechanical fastening elements, such as rivets, screws, snap fasteners, etc., to prevent them from peeling off. To this end, the attachment elements are first mounted on a flat substrate, for example, strips of fabric, which in turn are joined with the wall panels and their mating pieces, for example, by adhesive bonding. The flat substrate is then additionally fastened on the wall panel or a mating piece by the aforementioned mechanical joining elements, so that, especially in the edge regions of the wall panels and mating pieces, the attachment elements are reliably prevented from peeling off at their respective overlap ends. This embodiment is suitable especially for more demanding applications, especially in building construction, in which the mechanical joining elements bring about additional positive and/or nonpositive attachment.

With the fastening system of the invention, it is possible, on the one hand, to cover building walls with façade panels, while, on the other hand, it is also possible, as noted above, to erect whole building coverings for temporary superstructures by attachment of wall panels of the same kind to one another. Furthermore, the fastening system of the invention can also be used to install floor sections, for example, in temporary structures, ceiling panels, roof coverings, interior partitions and the like.

Additional advantages of the invention are described below and are apparent from the drawings. In accordance with the invention, the features that have already been described and

the additional features mentioned below may be used either individually or in any desired combinations. The illustrated and described embodiments should not be taken as a complete enumeration of all possible embodiments, but rather are intended as examples that describe the invention.

The invention is shown in the drawings and is explained in greater detail with reference to specific embodiments.

-- Figure 1a shows a schematic vertical section through a fastening system of the invention with an insulation panel and a wall as the mating piece.

-- Figure 1b shows a schematic vertical section through another embodiment of the fastening system of the invention with a façade panel and a support element as the mating piece, in which the attachment elements are inserted in recesses of the given construction units.

-- Figure 2a shows a schematic top view of the rear side of a wall panel whose surface is completely covered with attachment elements.

-- Figure 2b shows the same view as Figure 2a, but here the attachment elements cover only a strip-like edge region all the way around the wall panel.

-- Figure 2c shows the same view as Figure 2a, but here the attachment elements cover only two vertical strip-like regions of the wall panel.

-- Figure 3a shows a schematic cross section through a microhooking system with mushroom-shaped attachment elements.

-- Figure 3b shows the same view as Figure 3a, but here the attachment elements are of the hook-and-eye type.

-- Figure 3c shows the same view as Figure 3a, but here hook-like attachment elements are used.



-- Figure 4 shows a schematic oblique view of a building support framework partially covered with wall panels of the invention in the form of façade panels.

-- Figure 5a shows a schematic oblique view of a fastening system in accordance with the invention, in which wall panels are joined with other wall panels.

-- Figure 5b shows a schematic top view of the fastening system in accordance with Figure 5a.

The fastening system shown schematically in Figure 1a comprises a wall panel 11a, which is designed, for example, as an insulation panel and has attachment elements 12a on one side. The attachment elements 12a engage attachment elements 13a mounted on the wall 14a of a building 14a by means of the microhooking principle of naturally occurring burs. The wall panel 11a is fastened slip-free to the wall 14a of the building in this way.

Figure 1b shows a different embodiment of the fastening system of the invention, in which the wall panel 11b, which is designed, for example, as a façade panel, is fastened to a mating piece 14b that consists of a support element or another wall panel. The special feature of the embodiment shown in Figure 1b is that the wall panel 11b has a recess 15, which can be formed especially as a strip-like recess, which has a support 16, which may consist, for example, of fabric, plastic sheeting or other flat materials and is provided with a large number of attachment elements 12b arranged on its surface. The mating piece 14b, which is designed, for example, as a support element, likewise has a recess 17, which may be strip-like or cover a large area, and in which a flat support 18 is also mounted, which likewise has a large number of attachment elements 13b distributed over its area, which engage the attachment elements 12b of the wall panel 11b. The supports 16, 18 can be anchored in the recesses 15, 17 by adhesive bonding, welding, screwing or other type of fastening. However, if adhesive bonding is used, it

is advisable to provide additional mechanical fastening in the marginal areas by joining elements, such as rivets, screws, snap fasteners, etc., to prevent peeling.

In various embodiments of the fastening system of the invention that are not specifically shown in the drawings, the wall panels 11b may also be designed as bulletproof or bullet-resistant construction units, may contain radiation-deflecting and/or radiation-absorbing materials, and may have optical coatings, especially camouflage coatings, on their outer surface facing away from the building. Solar cells and other functional units may also be installed on the outer surface of the wall panels 11b facing away from the building.

Figures 2a to 2c show schematic top views of wall panels 21a to 21c of the invention, in which the surface of the wall panels is covered with attachment elements 22a to 22c arranged in different configurations.

In Figure 2a, the entire surface of the wall panel 21a is covered with attachment elements 22a. If the entire surface of the mating piece, which is not shown in the drawing, is also covered with attachment elements, the fastening system has especially high adhesive strength.

However, the attachment elements are generally provided only in a strip-like overlap region, which is useful, for example, for fastening the wall panels to support frameworks, where there is free space between the individual elements of the framework, which are also provided with attachment elements. An embodiment of this type is shown in Figure 2b, in which the wall panel 21b is covered with attachment elements 22b in a strip-like region that runs all the way around the edge of the wall panel.

In other embodiments, it may be useful to provide, for example, only vertical strips of attachment elements 22c on the edge of the wall panel 21c, as shown in Figure 2c.

Incidentally, the wall panels themselves are not necessarily designed with an

uninterrupted surface, but rather they may be provided with openings, for example, for windows, doors or gates, as will be shown below.

Figures 3a to 3c show schematic representations of embodiments of attachment elements 32a to 32c and 33a to 33c, which work on the basis of the bur-like microhooking principle:

In Figure 3a, a wall panel 31a has mushroom-shaped attachment elements 32a, which engage mushroom-shaped attachment elements 33a of the corresponding mating piece 34a.

Figure 3b shows a wall panel 31b, which has hook-like attachment elements 32b, which are hooked into eye-like attachment elements 33b of a corresponding mating piece 34b.

Another possibility is shown in Figure 3c, in which a wall panel 31c has hook-like attachment elements 32c, which are hooked into hook-like attachment elements 33c of a corresponding mating piece 34c.

Figure 4 shows a schematic perspective view of a skeleton-like primary supporting structure 44, which is partially covered with wall panels of the invention 41, 41', 41'', 41''' and which is shown as continuous for the sake of simplicity but in actual practice is constructed from many individual parts. The primary structure 44, which serves as the mating piece for the wall panels 41, 41', 41'', 41''', has attachment elements, which are arranged on its surface in suitable places. For the sake of clarity, however, these attachment elements are not shown in Figure 4. While the wall panels 41 are strictly façade panels, the wall panels 41', 41'', and 41''' have specific functions to perform. The wall panels 41' have openings for window units, which can be installed in the wall panels 41' either by conventional fixtures or again by the microhooking principle. The wall panel 41'' already supports a finished window unit in the center of its surface. An opening for a door is provided in wall panel 41'''.

Naturally, many other functions can also be integrated in the wall panels, for example,

solar cells, lighting units, warning systems, openings for plumbing and electrical lines, etc., which, however, are not shown in the drawings.

Figures 5a and 5b show another use of the fastening system of the invention in building construction. Figure 5a shows a schematic oblique view of a temporary structure, in which the wall panels 51, 51' form a building enclosure or a bearing building shell. After a certain planned period of use, the structure can be disassembled into its individual parts without much work due to the reversible fastening by the microhooking principle. Figure 5b shows a top view of the structure in Figure 5a.

While the wall panels 51 are designed as flat panels that are mounted opposite each other, angled wall panels 51' are used at the corners of the structure and serve as framework or support parts for the structure. In practice, a temporary structure of this type is erected starting with self-supporting corner parts 51', which are connected to the flat wall panels 51. In the "all-around" construction shown in Figures 5a and 5b, the corner parts 51' also effect a frictional connection of the entire shell structure.

The attachment elements in the fastening system of the invention are again not shown in Figures 5a and 5b for the sake of clarity. Distribution of the attachment elements over a strip-like area, as shown in Figure 2c, is especially suitable for this construction. By contrast, areal distributions of the attachment elements as illustrated in Figure 2b are desirable for the wall panels 41, 41' and 41" in Figure 4. On the other hand, the wall panel 41''' in Figure 4, which supports a door frame, would be covered with attachment elements over an area shaped like a horseshoe, which is not explicitly illustrated in the drawing.

In other embodiments, which are not shown in the drawings, the wall panels of the invention can also be arranged one above the other in the direction perpendicular to the vertical

face of the building, so that a multilayer structure is obtained. This can be advantageous especially when the wall panels are designed as bullet-resistant construction units. After the panels have been struck by bullets, damaged outer layers can then be immediately removed and replaced by new undamaged layers. The so-called “liner layers” of a bullet-resistant panel can also be advantageously applied as all-around skirts to a base panel, for example, a conventional façade panel, by the bur-like fastening principle of microhooking.

In other embodiments, which are also not shown in the drawings, the wall panels of the invention can also be used for the construction of building floors or ceilings or for roof construction. Applications for building interiors are also conceivable, for example, the erection of partitions, space dividers, etc., such as are needed for building display booths or stalls at a fair. Fast and simple assembly and disassembly of stages, dance floors and the like are also conceivable with the fastening system of the invention.

On the other hand, it is also possible to achieve permanent and irreversible fastening by injecting a bonding agent, especially an adhesive, cement or mortar, into the area of the attachment elements between the wall panels and their mating pieces. When the bonding agent sets, the initially reversible mechanical attachment becomes permanently irreversible.

For applications in building construction, it is advantageous if the bur-like attachment elements in the fastening system of the invention consist of materials that are resistant to high temperatures, especially nonflammable materials. To improve the mechanical properties, especially to produce a certain degree of flexibility, the attachment elements can be made of fibrous material, and in this case, adequate resistance to high temperatures and the strength required in building construction can be obtained by suitable choice of material.

In an advantageous method of production for wall panels of the invention and their

mating pieces, the attachment elements are joined with the wall panels and their mating pieces by inserting and pressing them into an attachment foundation, such as fresh concrete, mortar, casting resin and the like. When elastic materials are used for the attachment elements, they are able to straighten out again after the pressing or treatment force has been removed after the attachment foundation has set, which then enables them to perform their microhooking function.

Alternatively, however, the attachment elements may also be mounted on the wall panels and their mating pieces by bonding with organic or inorganic bonding agents. In another advantageous variant, the attachment elements are mounted on a suitable, for example, strip-like substrate, generally a fabric, and the substrate is then attached to the wall panels and their mating pieces by adhesive bonding, welding and/or mechanical fastening techniques. If metallic attachment elements are used, they can also be mounted on the wall panels and mating pieces by direct welding or soldering.

## CLAIMS

1. System for fastening wall panels (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41"; 41'''; 51; 51'), preferably for building walls, characterized by the fact that the wall panels (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41"; 41'''; 51; 51') are fastened to other wall panels (14b; 34a; 34b; 34c; 51) and/or to a building wall (14a) and/or to support elements (14b; 44; 51') by means of a large number of hook-like and/or mushroom-shaped and/or eye-like attachment elements (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c), which work by the microhooking principle of naturally occurring burs and are arranged on the surface of each wall panel and the corresponding mating piece.

2. Fastening system in accordance with Claim 1, characterized by the fact that the wall panels (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41"; 41'''; 51; 51') are building construction panels for use on building walls.

3. Fastening system in accordance with Claim 2, characterized by the fact that the walls (51, 51') are bearing structural members in buildings.

4. Fastening system in accordance with Claim 3, characterized by the fact that the wall panels (51') are framework or support members.

5. Fastening system in accordance with Claim 2 or Claim 3, characterized by the fact that the wall panels (41', 41", 41''') contain windows and/or doors.

6. Fastening system in accordance with Claim 2, characterized by the fact that the wall panels (11b; 41, 41', 41", 41''') are façade panels.

7. Fastening system in accordance with any of the preceding claims, characterized by the fact that the wall panels (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41"; 41'''; 51; 51') are bulletproof or bullet-resistant construction units.

8. Fastening system in accordance with Claim 6 or Claim 7, characterized by the fact that the wall panels (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41"; 41'''; 51; 51') contain radiation-deflecting and/or radiation-absorbing materials.

9. Fastening system in accordance with any of Claims 6 to 8, characterized by the fact that the wall panels (11b; 41; 41'; 41"; 41'''; 51; 51') have optical coatings, especially camouflage coatings, on their outer surface facing away from the building.

10. Fastening system in accordance with any of Claims 6 to 9, characterized by the fact that the wall panels (11b; 41; 41'; 41"; 41'''; 51; 51') contain solar cells on their outer surface facing away from the building.

11. Fastening system in accordance with Claim 2, characterized by the fact that the wall panels (11a) are insulation panels.

12. Fastening system in accordance with Claim 11, characterized by the fact that the insulation panels are suitable for thermal insulation.

13. Fastening system in accordance with Claim 11 or Claim 12, characterized by the fact that the insulation panels are suitable for moisture insulation.

14. Fastening system in accordance with any of Claims 11 to 13, characterized by the fact that the insulation panels are suitable for acoustic insulation.

15. Fastening system in accordance with any of the preceding claims, characterized by the fact that the wall panels (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41"; 41'''; 51; 51') have a multilayer construction.

16. Fastening system in accordance with any of the preceding claims, characterized by the fact that the attachment elements (22b; 22c) are arranged on one or both sides in strip-like edge regions of the wall panels (21b; 21c), especially in such a way that they run all the way



around (22b) the edge of the wall panel.

17. Fastening system in accordance with any of the preceding claims, characterized by the fact that the attachment elements (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) consist of materials that are resistant to high temperatures and especially nonflammable materials, preferably ceramic, sintered materials, boron, carbon, molybdenum, titanium, tungsten, iridium and/or tantalum.

18. Fastening system in accordance with any of the preceding claims, characterized by the fact that the attachment elements (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) consist of fibrous material, especially carbon, metal, glass, carbon, mineral and/or vegetable fibers.

19. Fastening system in accordance with any of the preceding claims, characterized by the fact that the attachment elements (12a, 13a) are joined with the wall panels (11a) or their mating pieces (14a) by inserting and pressing them into an attachment foundation, such as fresh concrete, mortar, casting resin, etc.

20. Fastening system in accordance with Claim 19, characterized by the fact that the attachment elements (12a, 13a) contain elastic materials, which can straighten out again after the removal of the pressing or treatment pressure, e.g., after they have been embedded in fresh concrete, mortar, casting resin, etc.

21. Fastening system in accordance with any of Claims 1 to 18, characterized by the fact that the attachment elements (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) are joined with the wall panels (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41"; 41'''; 51; 51') and/or their mating pieces by bonding with organic or inorganic bonding agents.

22. Fastening system in accordance with any of Claims 1 to 18, characterized by the fact

that the attachment elements (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) are joined with the wall panels (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41"; 41'''; 51; 51') and/or their mating pieces by welding or soldering.

23. Fastening system in accordance with any of Claims 19 to 22, characterized by the fact that the attachment elements (12b, 13b) are joined with the wall panels (11b) and/or their mating pieces (14b) in strip-like recesses (15, 17).

24. Fastening system in accordance with any of the preceding claims, characterized by the fact that the attachment elements (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) of a wall panel (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41"; 41'''; 51; 51') are irreversibly joined with those of its mating piece by injection of a bonding agent, especially an adhesive, into the area of the mechanically joined attachment elements of the wall panel and mating piece.

25. Fastening system in accordance with any of the preceding claims, characterized by the fact that the attachment elements (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) are joined with the wall panels (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41"; 41'''; 51; 51') and/or their mating pieces by additional fastening with mechanical fastening elements, such as rivets, screws, snap fasteners, etc., to prevent them from peeling off.